



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 60 595.5

Anmeldetag: 23. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Einstellung der Abtastfrequenz
und/oder -phase eines digitalen Bildwieder-
gabegerätes

IPC: H 04 N, G 09 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Beschreibung

Verfahren zur Einstellung der Abtastfrequenz und/oder -phase eines digitalen Bildwiedergabegerätes

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Anordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10, zur Einstellung der Abtastfrequenz und/oder -phase eines Analog/Digitalwandlers eines Bildwiedergabegerätes, welches zur Anzeige eines Bildes einer vorbestimmten Zeilenzahl und einer vorbestimmten Anzahl Bildpunkte pro Zeile ein digital ansteuerbares Display aufweist, welches seine digitalen Bilddaten von dem Analog/Digitalwandler erhält, welcher die digitalen Bilddaten durch Abtastung mit einem Abtastsignal der Abtastfrequenz und -phase eines an das Bildwiedergabegerät angelegten analogen Videosignals erzeugt, wobei die digitalen Bilddaten in einem Bildspeicher zwischengespeichert werden.

10

15

20

Zur Wiedergabe eines Bildes auf dem Bildschirm einer Bildröhre muß das Bildsignal in analoger Form vorliegen. Daher müssen insbesondere auch in Personal Computern analoge Bildsignale erzeugt werden, wenn die entsprechenden Bilder auf einer Bildröhre wiedergegeben werden sollen. Die immer gebräuchlicher werdenden Flachbildschirme, wie beispielsweise LC-, OLED- oder Plasmadisplays, welche eine Matrix bildende fest angeordnete Bildpunkte haben, benötigen zu ihrer Ansteuerung jedoch ein digitales Signal. Es ist somit erforderlich, ein in analoger Form vorliegendes Bildsignal zur Darstellung auf einem Flachbildschirm in ein digitales Signal umzuwandeln.

30

35

Die Umwandlung des Analogsignals in ein Digitalsignal geschieht regelmäßig durch einen Analog/Digitalwandler, bei dem das analoge Bildsignal mit einem Abtastsignal einer bestimmten Abtastfrequenz und -phase abgetastet wird. Für die Qualität der Darstellung eines analogen Bildsignals auf einem

Flachbildschirm ist es von besonderer Bedeutung, daß die Phase und die Frequenz des Abtastsignals optimal eingestellt sind.

5 Durch die Vielzahl unterschiedlich ausgebildeter analoger Bildsignale läßt sich die optimale Frequenz und Phase des Abtastsignals nahezu nicht voreinstellen. Die Einstellung muß somit bei der Wiedergabe eines Bildes erfolgen. Hierbei ist das Ergebnis der Einstellung jedoch sehr stark vom Inhalt des
10 auf dem Flachbildschirm darzustellenden Bildes abhängig.

Bei heute bekannten Verfahren zur automatischen Einstellung der Abtastfrequenz ist nicht sichergestellt, daß die Einstellung anhand geeigneter Bilder vorgenommen wird.

15

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein eingangs genanntes Verfahren sowie eine eingangs genannte Anordnung derart auszubilden, daß die Abtastfrequenz eines Analog/Digitalwandlers eines Bildwiedergabegerätes, welches zur Anzeige eines Bildes
20 einer vorbestimmten Zeilenzahl und einer vorbestimmten Anzahl Bildpunkte pro Zeile ein digital ansteuerbares Display aufweist, auf einfache Weise einstellbar ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des kennzeichnenden Teils der Ansprüche 1 und 10. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Gemäß der Erfindung ist ein Verfahren zur Einstellung der Abtastfrequenz und/oder -phase eines Analog/Digitalwandlers eines Bildwiedergabegerätes, welches zur Anzeige eines Bildes einer vorbestimmten Zeilenzahl und einer vorbestimmten Anzahl Bildpunkte pro Zeile ein digital ansteuerbares Display aufweist, welches seine digitalen Bilddaten von dem Analog/Digitalwandler erhält, welcher die digitalen Bilddaten durch
30 Abtastung mit einem Abtastsignal der Abtastfrequenz und -phase eines an das Bildwiedergabegerät angelegten analogen

Videosignals erzeugt, wobei die digitalen Bilddaten in einem Bildspeicher zwischengespeichert werden, dadurch gekennzeichnet, daß an das Bildwiedergabegerät ein vorbestimmtes Videosignal angelegt wird, die im Bildspeicher zwischengespeicherten digitalen Bilddaten mit dem vorbestimmten Videosignal entsprechenden vorbestimmten Daten verglichen werden und die Abtastfrequenz solange geändert wird, bis der Vergleich der Daten eine genügend große Übereinstimmung ergibt.

10 Dadurch, daß an das Bildwiedergabegerät ein vorbestimmtes Videosignal angelegt wird, wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß vorausgesagt werden kann, wie die im Bildspeicher zwischengespeicherten digitalen Bilddaten ausgebildet sein müssen. Es ist daher möglich, durch einen Vergleich der im
15 Bildspeicher zwischengespeicherten digitalen Bilddaten mit dem vorbestimmten Videosignal entsprechenden vorbestimmten Daten eine Aussage darüber zu treffen, ob die Abtastfrequenz, mit der das vorbestimmte Videosignal abgetastet wird korrekt beziehungsweise optimal ist. Ergibt der Vergleich, daß die
20 Daten nicht oder nicht genügend übereinstimmen, wird die Abtastfrequenz solange geändert, bis der Vergleich der Daten eine genügend große Übereinstimmung ergibt.

Durch das an das Bildwiedergabegerät angelegte vorbestimmte
25 Videosignal kann somit eine gegebenenfalls erforderliche Korrektur der Abtastfrequenz zielstrebig vorgenommen werden. Besonders gut läßt sich eine Überprüfung und gegebenenfalls erforderliche Korrektur der Abtastfrequenz dann durchführen, wenn das vorbestimmte Videosignal einem Testbild entspricht,
30 welches ein in horizontaler Richtung regelmäßiges Muster aufweist, wobei im Bereich des rechten Bildrandes des Testbildes eine Markierung vorgesehen ist, wie dies bei einer besonderen Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist. Durch das regelmäßige Muster läßt sich der erfindungsgemäß vorzunehmende
35 Vergleich besonders einfach durchführen. Durch die im Bereich des rechten Bildrandes des Testbildes vorhandene Markierung kann das Ende einer Zeile leicht aufgefunden werden, wodurch

gezielt ein Vergleich der Bilddaten am Ende einer Zeile durchgeführt werden kann. Da der durch eine nicht korrekt eingestellte Abtastfrequenz verursachte Fehler durch Kumulation am Zeilenende besonders groß ist, läßt sich mit einem

5 Vergleich der Bilddaten am Zeilenende eine sehr feine Korrektur der Abtastfrequenz vornehmen. Besonders günstig ist es, wenn die Markierung das Ende einer Zeile bildet, da hierdurch das Zeilenende sicher erkannt werden kann, was zu einer Vereinfachung des Vergleichs führt.

10

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei der das Muster dadurch gebildet wird, daß die Bildpunkte in einer Zeile abwechselnde und unterschiedliche Helligkeitswerte aufweisen und die Markierung aus mehreren gleich hellen

15 Bildpunkten besteht. Ein derartiges Muster läßt sich besonders einfach auswerten, da der Bildinhalt sehr einfach ist aber dennoch genügend Informationen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens enthält.

20

Besonders vorteilhaft bei der letztgenannten Ausführungsform ist es, wenn die Helligkeitswerte sich um einen maximal möglichen Wert unterscheiden. In der Praxis bedeutet dies, daß die Helligkeitswerte der Bildpunkte abwechselnd einem minimalen Weißwert und einem maximalen Weißwert beziehungsweise einem Schwarzwert entsprechen. Hierdurch lassen sich die Grenzen der Bildpunkte sehr gut feststellen.

30

Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Testbild an die durch die jeweils für das Display eingestellte Anzahl der Zeilen und Bildpunkte pro Zeile bestimmte Auflösung angepaßt ist. Hierdurch läßt sich eine automatische Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei unterschiedlich großen Flachbildschirmen durchführen.

35

Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine vorbestimmte Anzahl von aufeinanderfolgenden Bildpunkten einer Zeile des Testbil-

des auf Übereinstimmung mit den vorbestimmten Daten überprüft wird, wie dies bei einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist. Um die Auswirkungen einer unter Umständen vorhandenen großen Abweichung der Abtastfrequenz von der optimalen Abtastfrequenz möglichst gering zu halten, ist es sehr zweckmäßig, die ersten Bildpunkte einer Zeile des Testbildes auf Übereinstimmung mit den vorbestimmten Daten zu überprüfen. Ergibt die Überprüfung, daß beispielsweise die ersten zehn Bildpunkte einer Zeile des Testbildes mit den ersten zehn Bildpunkten der vorbestimmten Daten übereinstimmen, so ist die Abtastfrequenz im wesentlichen richtig eingestellt. Ergibt der Vergleich keine Übereinstimmung, so muß die Abtastfrequenz solange geändert werden, bis eine Übereinstimmung vorliegt.

Eine wesentliche Verbesserung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird erreicht, wenn vor der Überprüfung der vorbestimmten Anzahl von aufeinanderfolgenden Bildpunkten einer Zeile des Testbildes auf Übereinstimmung mit den vorbestimmten Daten bei einem Bildpunkt der mittels des Abtastsignals erfaßte Helligkeitswert gemessen wird, die Phase des Abtastsignals solange erhöht wird, bis sich der Helligkeitswert des Bildpunktes verändert, danach die ursprüngliche Phase wieder eingestellt und anschließend solange verringert wird, bis sich die Helligkeit des Bildpunktes wieder verändert, und die Phase entsprechend den aus den beiden Grenzwerten gebildeten Mittenwert eingestellt wird. Hierdurch wird erreicht, daß die Abtastung genau in der Mitte des Bildpunktes erfolgt, wodurch eine geringe Verschiebung der Abtastfrequenz noch nicht bewirkt, daß das Abtastsignal einen anderen Bildpunkt abtastet.

Zeigt die Überprüfung der ersten Bildpunkte, daß die Abtastfrequenz im wesentlichen richtig eingestellt ist, wird in vorteilhafter Weise die im Bereich des Zeilenendes vorhandene Markierung auf Übereinstimmung mit den vorbestimmten Daten überprüft. Durch die Kumulation eines durch eine nicht korrekte Abtastfrequenz vorhandenen Fehlers ist eine Frequenzab-

weichung am Zeilenende sehr deutlich zu erkennen, wodurch eine Feineinstellung der Abtastfrequenz durchführbar ist.

5 Eine weitere Feineinstellung der Abtastfrequenz läßt sich in vorteilhafter Weise dadurch vornehmen, daß bei jeweils festgestellter Übereinstimmung der betreffenden Bildpunkte des Testbildes mit den vorbestimmten Daten die Phase des Abtastsignals um etwa ein Viertel des durch die beiden Grenzwerte bestimmten Stellbereichs erhöht und erniedrigt wird und bei
10 einer Änderung des jeweils gemessenen Helligkeitswertes eines betreffenden Bildpunktes die Abtastfrequenz justiert wird, wie dies bei einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist.

15 Gemäß der Erfindung ist auch eine Anordnung zur Einstellung der Abtastfrequenz und/oder -phase eines Analog/Digitalwandlers eines Bildwiedergabegerätes, welches zur Anzeige eines Bildes einer vorbestimmten Zeilenzahl und einer vorbestimmten Anzahl Bildpunkte pro Zeile ein digital ansteuerbares Display aufweist, welches seine digitalen Bilddaten von
20 dem Analog/Digitalwandler erhält, welcher die digitalen Bilddaten durch Abtastung mit einem Abtastsignal der Abtastfrequenz und -phase eines an das Bildwiedergabegerät angelegten analogen Videosignals erzeugt, wobei die digitalen Bilddaten in einem Bildspeicher zwischengespeichert werden, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bildgenerator vorhanden ist, zur Erzeugung eines vorbestimmten Videosignals, welches an das Bildwiedergabegerät angelegt und in digitale Bilddaten umgewandelt wird, sowie ein Vergleichsspeicher vorhanden ist,
30 zur Speicherung vorbestimmter Daten, zum Vergleich mit den digitalen Bilddaten.

Dadurch, daß ein Bildgenerator vorhanden ist, zur Erzeugung eines vorbestimmten Videosignals, welches an das Bildwiedergabegerät angelegt und in digitale Bilddaten umgewandelt
35 wird, läßt sich ein zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erforderliches Testbild auf einfache Weise erzeugen.

gen. Die Erzeugung des Testbildes läßt sich beispielsweise in einem Personal Computer mittels einer entsprechenden Software vornehmen. Das Testbild kann aber auch mittels entsprechender Hardwarekomponenten erzeugt werden.

5

Dadurch, daß ein Vergleichsspeicher vorhanden ist, zur Speicherung vorbestimmter Daten, zum Vergleich mit den digitalen Bilddaten, läßt sich die Auswertung des Testbildes auf einfache Weise vornehmen. Die vorbestimmten Daten könnten in Form einer Matrix als Bilddaten hinterlegt werden. Sie lassen sich aber auch in Form eines Algorithmus hinterlegen, der die entsprechenden benötigten vorbestimmten Daten zur Verfügung stellt.

10

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines besonderen Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

15

20 Es zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung und

25

Figur 2 ein Testbild.

Wie Figur 1 entnommen werden kann, wird ein Display 1, welches in einer Matrix angeordnete digital ansteuerbare Bildpunkte hat, von einem Bildspeicher 2 mit Bilddaten versorgt.

30

Im Bildspeicher 2 sind die in einem Analog/Digitalwandler 3 aus einem Testbild 8 entsprechenden vorbestimmten analogen Videosignal 6a gebildeten digitalen Bilddaten zwischengespeichert.

35

Der Analog/Digitalwandler 3 ist des weiteren mit einem Prozessor 4 verbunden, welcher an den Analog/Digitalwandler 3 ein erstes Signal 4a zur Einstellung der Abtastfrequenz des

Analog/Digitalwandler liefert und ein zweites Signal 4b zur Einstellung der Phase des Abtastsignals. Der Prozessor 4 ist seinerseits auch noch mit dem Bildspeicher 2 verbunden, so daß er die im Bildspeicher 2 zwischengespeicherten digitalen Bilddaten lesen kann, sowie noch mit einem Vergleichsdaten-
5 speicher 5 verbunden, aus welchem er ebenfalls Daten lesen kann beziehungsweise in welchen er Daten schreiben kann.

Die in den Vergleichsdatenspeicher 5 geschriebenen Daten erhält der Prozessor 4 von einem Personal Computer 7, mit dem er über eine Kommunikationsschnittstelle 7E verbunden ist. Die in den Vergleichsdatenspeicher 5 geschriebenen digitalen Daten entsprechen dem Testbild 8, welches in einem Bildgenerator 6 des Personal Computers 7 erzeugt wird. Das analoge
15 Bildsignal 6a des Testbildes 8 wird, wie bereits erwähnt, an den Analog/Digitalwandler 3 gelegt.

Der prinzipielle Aufbau des Testbildes ist in Figur 2 dargestellt. Wie Figur 2 entnommen werden kann, weist das Testbild
20 8 abwechselnd weiße und schwarze Balken auf. Der Helligkeitswert eines weißen Balkens beträgt bei optimalen Bedingungen bei einem 8-Bit-Wandler 255, der Helligkeitswert eines schwarzen Balkens 0. Das Testbild weist 1280 Balken auf, so daß bei einer Auflösung von 1280 an 1024 die Breite eines
5 Balkens einem Bildpunkt entspricht. Am rechten Rand des Testbilds 8 sind jedoch hintereinander vier weiße Balken 9 angeordnet, so daß die letzten vier Bildpunkte einer Zeile jeweils einen Helligkeitswert von 255 haben. Hierdurch läßt sich das Ende einer Zeile sehr genau bestimmen.

Das von dem Bildgenerator 6 erzeugte Testbild 8 ist an die Größe des Displays 1 angepaßt. Sobald das Bildsignal 6a an dem Analog/Digitalwandler 3 anliegt und die entsprechenden digitalen Bilddaten über die Kommunikationsschnittstelle 7E
35 vom Prozessor 4 empfangen und in den Vergleichsdatenspeicher 5 eingeschrieben wurden, startet der Prozessor 4 das Abgleichverfahren.

Hierzu ermittelt der Prozessor 4 zunächst den ersten Bildpunkt einer Zeile der im Bildspeicher 2 zwischengespeicherten digitalen Bilddaten des Testbildes. Da der Helligkeitswert dieses Bildpunktes einem Weißwert entspricht, beträgt der Wert bei einem 8-Bit-Wandler 255. Dieser Bildpunkt dürfte daher einfach zu finden sein. Nachdem der erste Bildpunkt gefunden wurde, wird das zweite Signal 4b des Prozessors 4 zur Einstellung der Phase des Analog/Digitalwandlers 3 solange erhöht, bis sich der abgetastete Helligkeitswert verringert. Der entsprechende Wert des Ausgangssignals 4b des Prozessors 4 wird im Prozessor 4 zwischengespeichert. Danach wird der Wert des zweiten Ausgangssignals 4b des Prozessors 4 solange verringert, bis der Helligkeitswert des Bildpunktes wiederum kleiner wird. Durch die Bildung des Mittelwertes aus dem aktuellen Wert mit dem zuerst gespeicherten Wert ergibt sich die optimale Einstellung (Mittenlage) der Phase des Abtastsignals.

Nachdem die Phase des Abtastsignals auf ihren Mittenwert eingestellt worden ist, werden die nachfolgenden neun Bildpunkte abgetastet. Bei einem 8-Bit-Wandler müßten sich bei in etwa richtig eingestellter Abtastfrequenz für die ersten zehn Bildpunkte folgende Werte ergeben: 255, 0, 255, 0, 255, 0, 255, 0, 255, 0. Da die Helligkeitswerte jedoch nicht immer optimal sind, können sich geringfügig andere Werte ergeben, wie beispielsweise: 250, 4, 248, 6, 246, 3, 253, 5, 252, 2. Ergibt die Überprüfung andere Werte, muß die Abtastfrequenz solange verändert werden, bis die Werte vorhanden sind.

Da der Aufbau des Testbildes 8 und die verwendete Auflösung des Testbildes 8 bekannt sind, läßt sich die Position der letzten weißen Bildpunkte der betreffenden Zeile im Bildspeicher 2 ziemlich genau bestimmen. Ergibt die Abtastung dieser Bildpunkte die Helligkeitswerte 255, ist die Abtastfrequenz nahezu optimal.

Um sicherzustellen, daß sich an der letzten Position der Zeile nicht nur zufällig ein heller Bildpunkt befindet, werden die letzten sechs benachbarten Bildpunkte auf ihre richtigen Werte hin untersucht. Ergibt die Untersuchung, daß die letzten sechs Bildpunkte einer Zeile die Helligkeitswerte 255, 0, 255, 255, 255, 255 aufweisen, ist die Abtastfrequenz korrekt eingestellt. Ergibt die Untersuchung, daß die letzten sechs Bildpunkte die Helligkeitswerte 0, 255, 255, 255, 255, 0 aufweisen, ist die Abtastfrequenz geringfügig zu niedrig. Ergibt die Untersuchung, daß die letzten sechs Bildpunkte die Helligkeitswerte 0, 255, 0, 255, 255, 255, oder 255, 0, 255, 0, 255, 255 aufweisen, ist die Abtastfrequenz geringfügig zu hoch. Die Abweichung der tatsächlich vorhandenen Abtastfrequenz von der korrekten Abtastfrequenz ist somit berechenbar, wodurch sie sich einfach korrigieren läßt.

Haben die vorangegangenen Überprüfungen ergeben, daß die Abtastfrequenz korrekt ist, kann bei Bedarf noch eine weitere Optimierung der Phase des Abtastsignals erfolgen, um eine Abtastreserve sicherzustellen. Hierzu wird die Phase um ein Viertel des zur optimalen Einstellung der Phase ermittelten Bereichs (die Differenz der beiden ermittelten Werte) erhöht und erniedrigt. Bleibt hierbei das abgetastete Muster erhalten, sind Frequenz und Phase des Abtastsignals optimal eingestellt. Gibt es Abweichungen, kann die Frequenz bei einer genügenden Auflösung noch etwas nachgestellt werden. War eine Korrektur der Frequenz notwendig, sollte abschließend eine Überprüfung der Phaseneinstellung beim ersten Bildpunkt dieser Zeile vorgenommen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung der Abtastfrequenz und/oder -
phase eines Analog/Digitalwandlers (3) eines Bildwiedergabe-
5 gerätes, welches zur Anzeige eines Bildes einer vorbestimmten
Zeilenzahl und einer vorbestimmten Anzahl Bildpunkte pro Zei-
le ein digital ansteuerbares Display (1) aufweist, welches
seine digitalen Bilddaten von dem Analog/Digitalwandler (3)
erhält, welcher die digitalen Bilddaten durch Abtastung mit
10 einem Abtastsignal der Abtastfrequenz und -phase eines an das
Bildwiedergabegerät angelegten analogen Videosignals (6a) er-
zeugt, wobei die digitalen Bilddaten in einem Bildspeicher
(2) zwischengespeichert werden, dadurch gekennzeich-
net, daß an das Bildwiedergabegerät ein vorbestimmtes Vi-
15 deosignal (6a) angelegt wird, die im Bildspeicher (2) zwi-
schengespeicherten digitalen Bilddaten mit dem vorbestimmten
Videosignal entsprechenden vorbestimmten Daten verglichen
werden und die Abtastfrequenz solange geändert wird, bis der
Vergleich der Daten eine genügend große Übereinstimmung er-
20 gibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß das vorbestimmte Videosignal (6a) einem Testbild
(8) entspricht, welches ein in horizontaler Richtung regelmä-
25 ßiges Muster aufweist, wobei im Bereich des rechten Bildran-
des des Testbildes (8) eine Markierung (9) vorgesehen ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-
net, daß das Muster dadurch gebildet wird, daß die Bild-
30 punkte in einer Zeile abwechselnd unterschiedliche Hellig-
keitswerte aufweisen und die Markierung (9) aus mehreren
gleich hellen Bildpunkten besteht.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeich-
35 net, daß die Helligkeitswerte sich um einen maximal mögli-
chen Wert unterscheiden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Testbild (8) an die durch die jeweils für das Display (1) eingestellte Anzahl der Zeilen und Bildpunkte pro Zeile bestimmte Auflösung angepaßt ist.

5

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine vorbestimmte Anzahl von aufeinanderfolgenden sich im vorderen Bereich einer Zeile befindlichen Bildpunkten einer Zeile des Testbildes auf Übereinstimmung mit den vorbestimmten Daten überprüft wird.

10

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Überprüfung auf Übereinstimmung der vorbestimmten Anzahl von aufeinanderfolgenden Bildpunkten einer Zeile des Testbildes mit den vorbestimmten Daten bei einem Bildpunkt der mittels des Abtastsignals erfaßte Helligkeitswert gemessen wird, die Phase des Abtastsignals solange erhöht wird, bis sich der Helligkeitswert des Bildpunkts ändert, danach die ursprüngliche Phase wieder eingestellt und anschließend solange verringert wird bis sich der Helligkeitswert des Bildpunkts wiederum ändert, und die Phase des Abtastsignals entsprechend dem aus den beiden Grenzwerten gebildeten Mittenwert eingestellt wird.

15

20

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Markierung (9) auf Übereinstimmung mit den vorbestimmten Daten überprüft wird.

5

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei jeweils festgestellter Übereinstimmung der betreffenden Bildpunkte des Testbildes (8) mit den vorbestimmten Daten die Phase des Abtastsignals um etwa ein Viertel des durch die beiden Grenzwerte bestimmten Bereichs erhöht und erniedrigt wird und bei einer dann gegebenenfalls auftretenden Änderung des jeweils gemessenen Helligkeitswertes eines betreffenden Bildpunktes die Abtastfrequenz justiert wird.

30

35

10. Anordnung zur Einstellung der Abtastfrequenz und/oder -
phase eines Analog/Digitalwandlers (3) eines Bildwiedergabe-
gerätes, welches zur Anzeige eines Bildes einer vorbestimmten
Zeilenzahl und einer vorbestimmten Anzahl Bildpunkte pro Zei-
5 le ein digital ansteuerbares Display (1) aufweist, welches
seine digitalen Bilddaten von dem Analog/Digitalwandler (3)
erhält, welcher die digitalen Bilddaten durch Abtastung mit
einem Abtastsignal der Abtastfrequenz und -phase eines an das
Bildwiedergabegerät angelegten analogen Videosignals (6a) er-
10 zeugt, wobei die digitalen Bilddaten in einem Bildspeicher
(2) zwischengespeichert werden, dadurch gekennzeich-
net, daß ein Bildgenerator (6) vorhanden ist, zur Erzeu-
gung eines vorbestimmten Videosignals (6a), welches an das
Bildwiedergabegerät angelegt und in digitale Bilddaten umge-
15 wandelt wird, sowie ein Speicher (5) vorhanden ist, zur Spei-
cherung vorbestimmter Daten, zum Vergleich mit den digitalen
Bilddaten.

Zusammenfassung

Verfahren zur Einstellung der Abtastfrequenz und/oder -phase eines digitalen Bildwiedergabegerätes

5

Ein Verfahren zur Einstellung der Abtastfrequenz und/oder -phase eines Analog/Digitalwandlers (3) eines Bildwiedergabegerätes, welches zur Anzeige eines Bildes einer vorbestimmten Zeilenzahl und einer vorbestimmten Anzahl Bildpunkte pro Zeile ein digital ansteuerbares Display (1) aufweist, welches seine digitalen Bilddaten von dem Analog/Digitalwandler (3) erhält, welcher die digitalen Bilddaten durch Abtastung mit einem Abtastsignal der Abtastfrequenz und -phase eines an das Bildwiedergabegerät angelegten analogen Videosignals (6a) erzeugt, wobei die digitalen Bilddaten in einem Bildspeicher (2) zwischengespeichert werden, ist dadurch gekennzeichnet, daß an das Bildwiedergabegerät ein vorbestimmtes Videosignal (6a) angelegt wird, die im Bildspeicher (2) zwischengespeicherten digitalen Bilddaten mit dem vorbestimmten Videosignal entsprechenden vorbestimmten Daten verglichen werden und die Abtastfrequenz solange geändert wird, bis der Vergleich der Daten eine genügend große Übereinstimmung ergibt.

20

Eine Anordnung zur Einstellung der Abtastfrequenz und/oder -phase eines Analog/Digitalwandlers (3) eines Bildwiedergabegerätes, welches zur Anzeige eines Bildes einer vorbestimmten Zeilenzahl und einer vorbestimmten Anzahl Bildpunkte pro Zeile ein digital ansteuerbares Display (1) aufweist, welches seine digitalen Bilddaten von dem Analog/Digitalwandler (3) erhält, welcher die digitalen Bilddaten durch Abtastung mit einem Abtastsignal der Abtastfrequenz und -phase eines an das Bildwiedergabegerät angelegten analogen Videosignals (6a) erzeugt, wobei die digitalen Bilddaten in einem Bildspeicher (2) zwischengespeichert werden, ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Bildgenerator (6) vorhanden ist, zur Erzeugung eines vorbestimmten Videosignals (6a), welches an das Bildwiedergabegerät angelegt und in digitale Bilddaten umgewandelt wird,

30

35

sowie ein Speicher (5) vorhanden ist, zur Speicherung vorbestimmter Daten, zum Vergleich mit den digitalen Bilddaten.

5 Figur 1

FIG 1

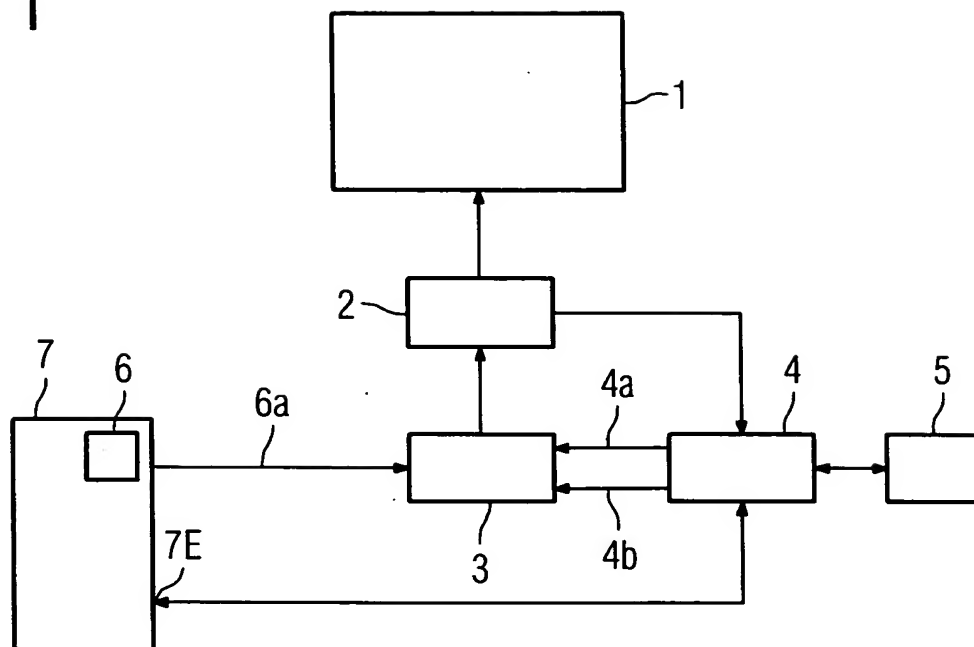


FIG 2

